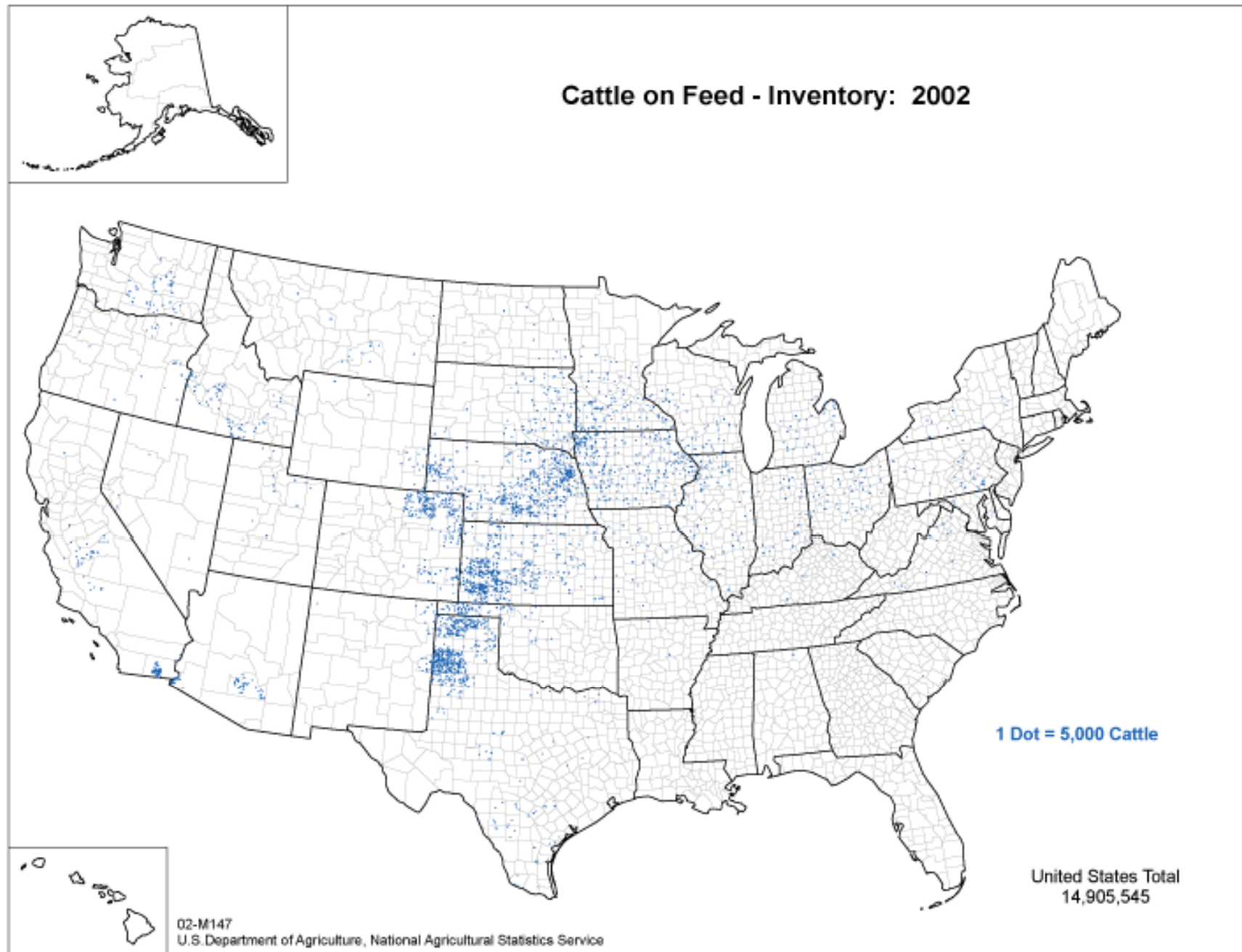
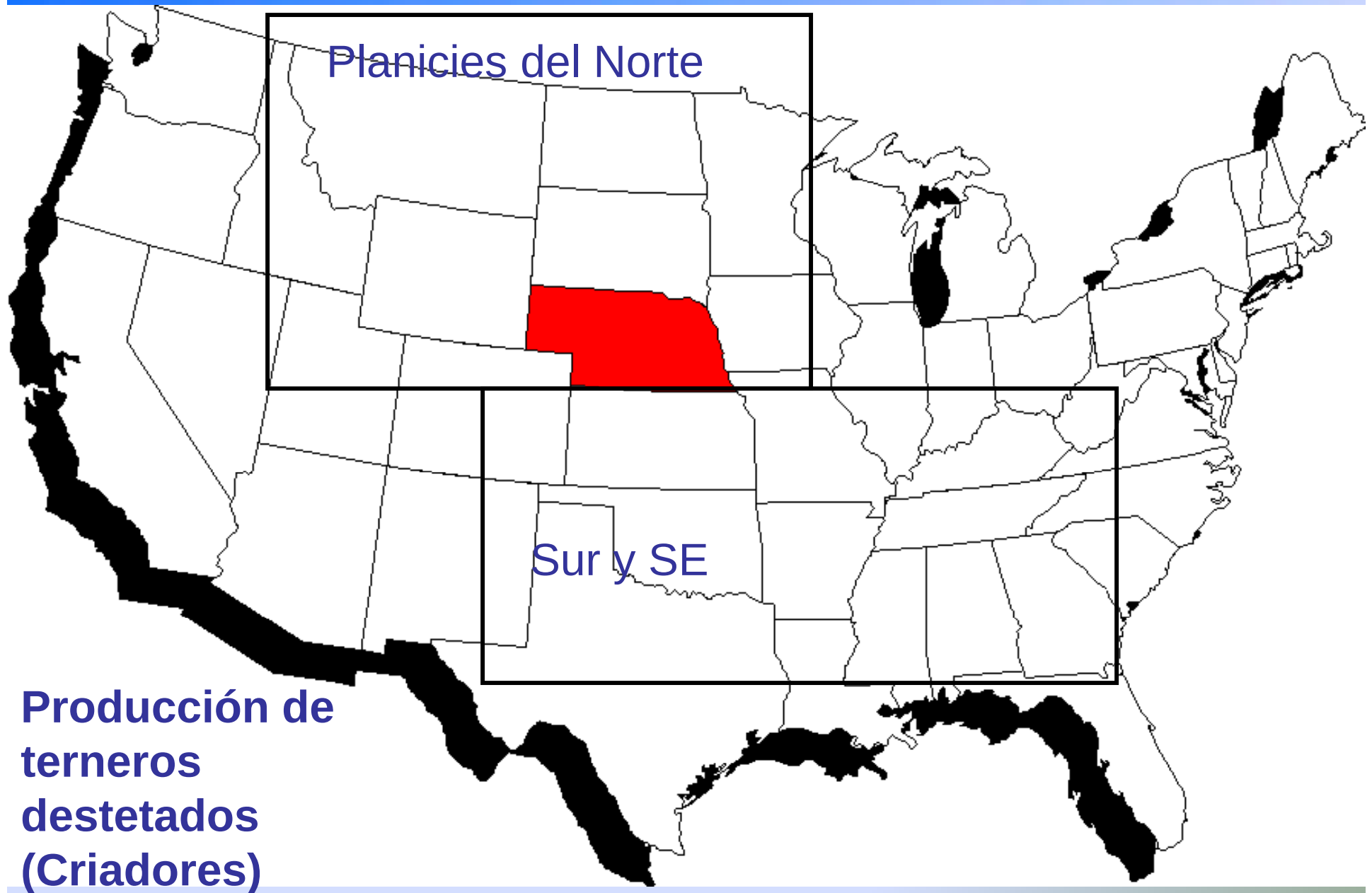


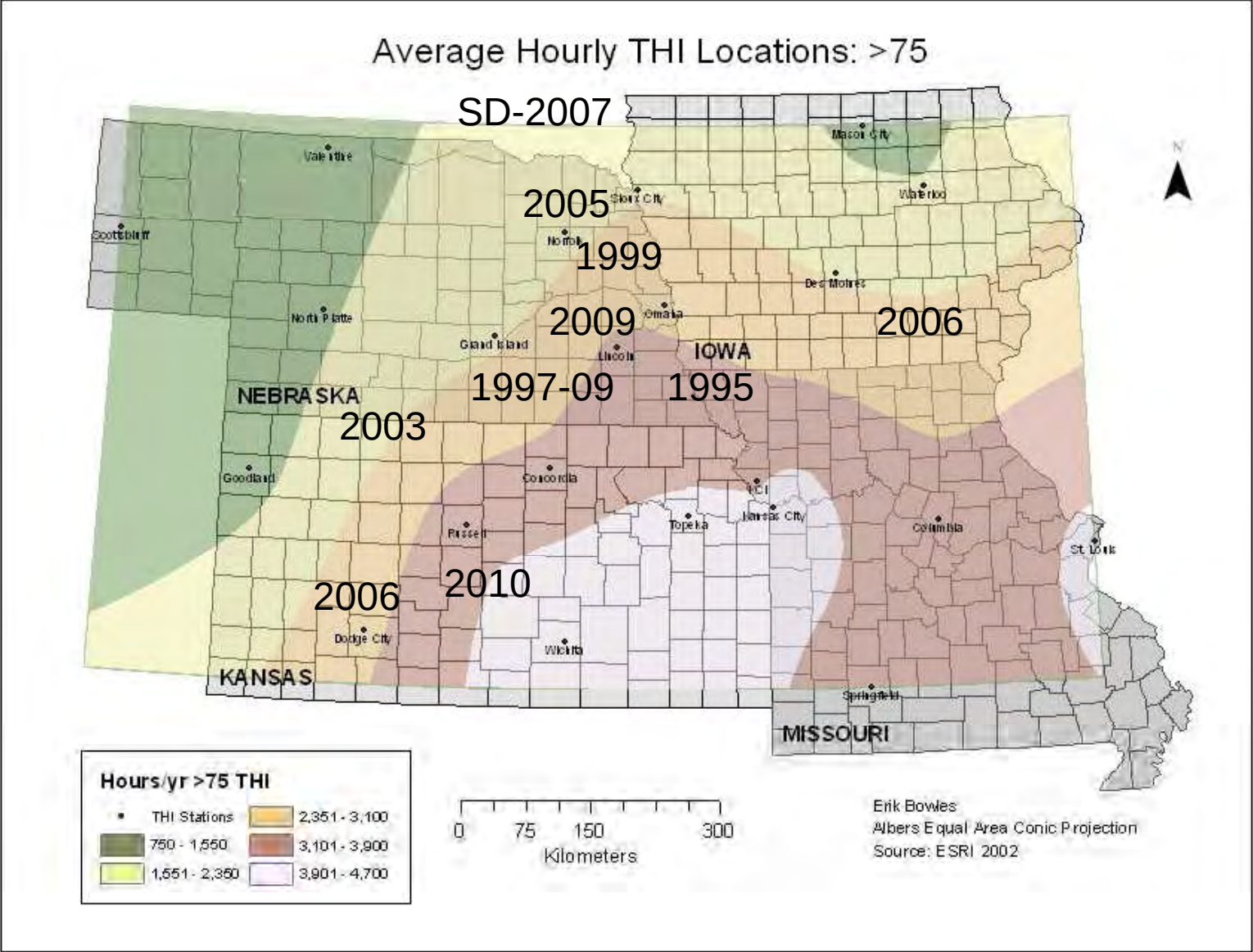
Stress Ambiental en Ganadería de Carne



Dr. Terry L Mader
UNL-Haskell Ag Lab



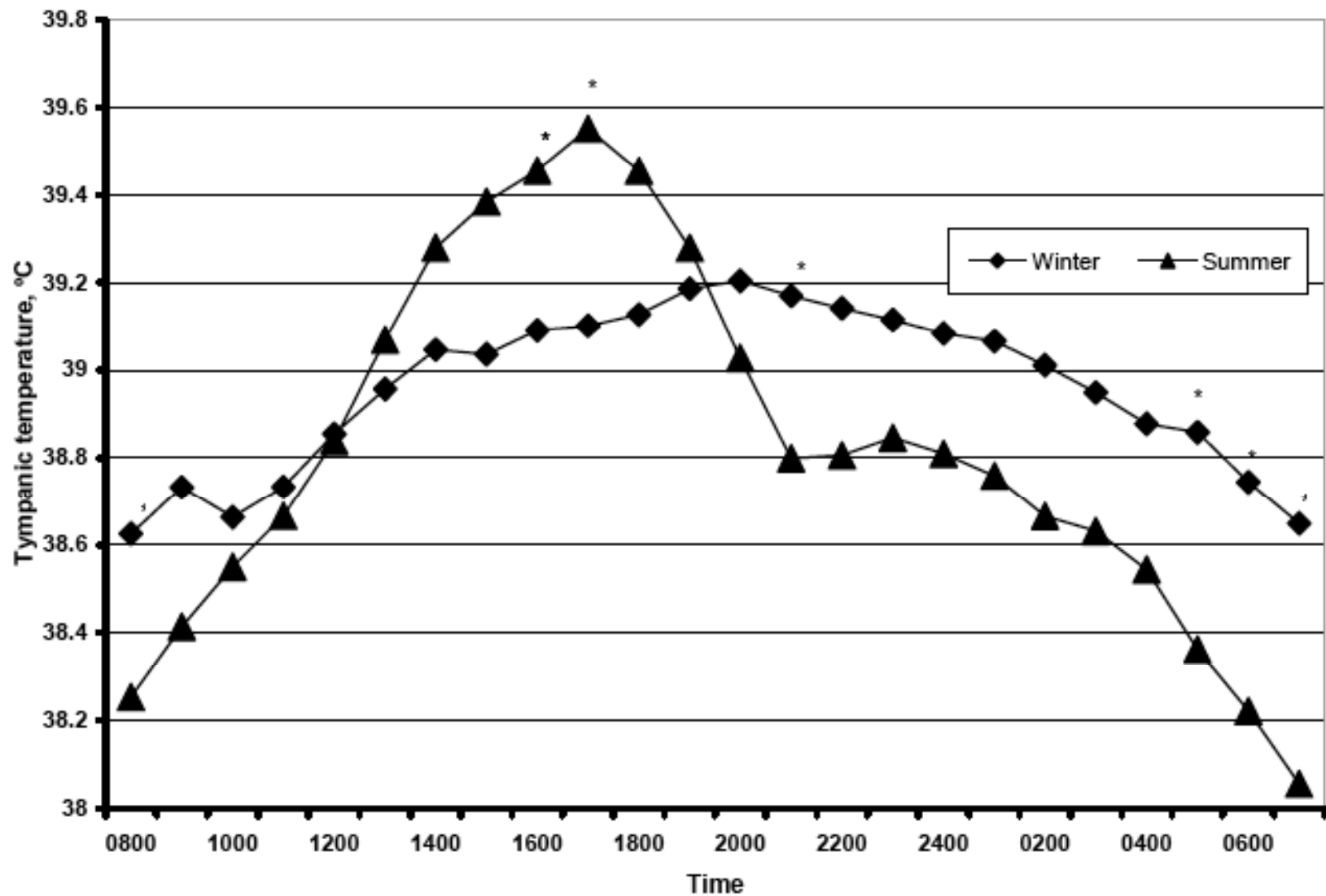


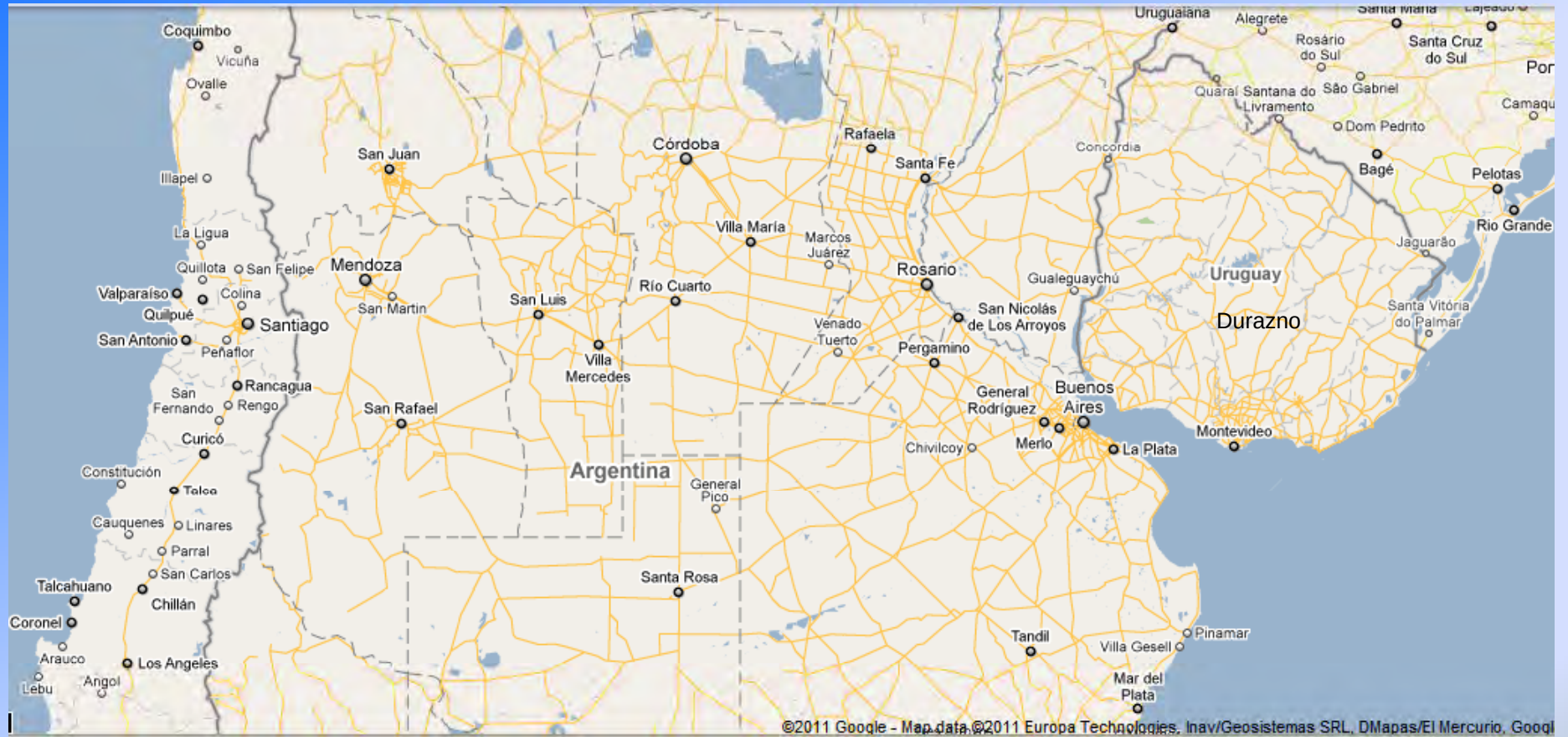


Pérdidas relacionadas con el ambiente en la ganadería del centro de US

- VERANO - CALOR
 - 1995 y 1999 ~5,000 Cab/Año
 - 1992 y 1997 ~1,000 Cab/Año
 - 2005 ~ 2,500 Cab (NE)
 - 2006 SW (Carne y Leche) en KS (~2500 HD)
 - 2007~2500 Cab (SD)
 - 2009 ~ 5000 Cab (KS-NE-IA)
 - 2010 >2600 Cab (KS)
- INVIERNO- FRÍO
 - 1992-93 - 50,000 + Cab Southern Plains
 - 1996-97 ~ 250,000 Cab feedlot y a campo (N. Plains)
 - 1997-98 > 50,000 Cab en feedlots (S. Plains)
 - 2000-01 ~ 1,000 Cab feedlot
 - 2005-06 ~ 2,500 Cab
 - 2006-07 – Southern Plains > 25,000
 - 2009 spg – North Dakota ~ 90,000 (70,000 Terneros)
 - 2009-10 Planicies del Norte. Invierno- ?

Efecto Estacional en la temperatura corporal





Años malos: Generalmente pobres condiciones para oreado de los corrales, no necesariamente asociado con más humedad.



Problema: El barro contribuye con el mantenimiento del pelo humedecido a la pérdida de calor.

Determinantes de la profundidad del Barro

- Tipo de suelo
 - Capacidad de retener agua
- Tasa de infiltración del agua
 - Mantenimiento de los corrales y residuos.
 - Pendiente/drenaje
- Número de animales /area

Determinantes de la Profundidad del Barro

- **Consumo Agua/Prod.Orina**
- **Parametros Ambientales**
 - **Tasa Evaporación**
 - Temperatura
 - Velocidad del Viento
 - Radiación Solar
 - **Precipitación**
 - Lluvia
 - Nieve

Efectos del Barro sobre la energía de Mantenimiento (NEm)

- Profundidad del Barro (PB)
- Temperatura (T)
- Porción del animal que se encuentra húmeda (PH)
 - Función de la prof barro
- Velocidad del viento (VV)
 - $T \times VV \times PH$ interacción
- Peso del animal o masa

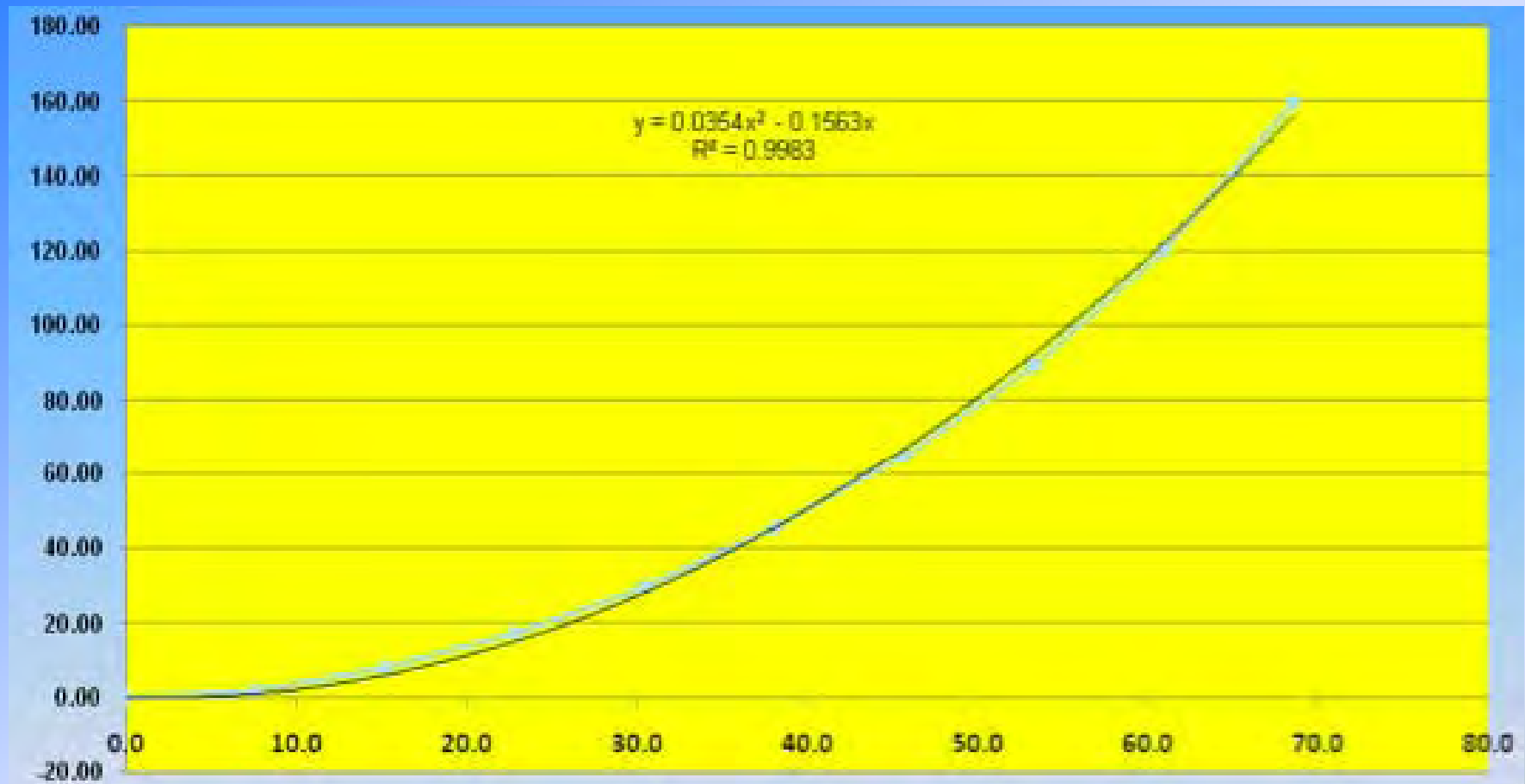
Efecto del barro en los Feedlots

(Sin corregir por temperatura)

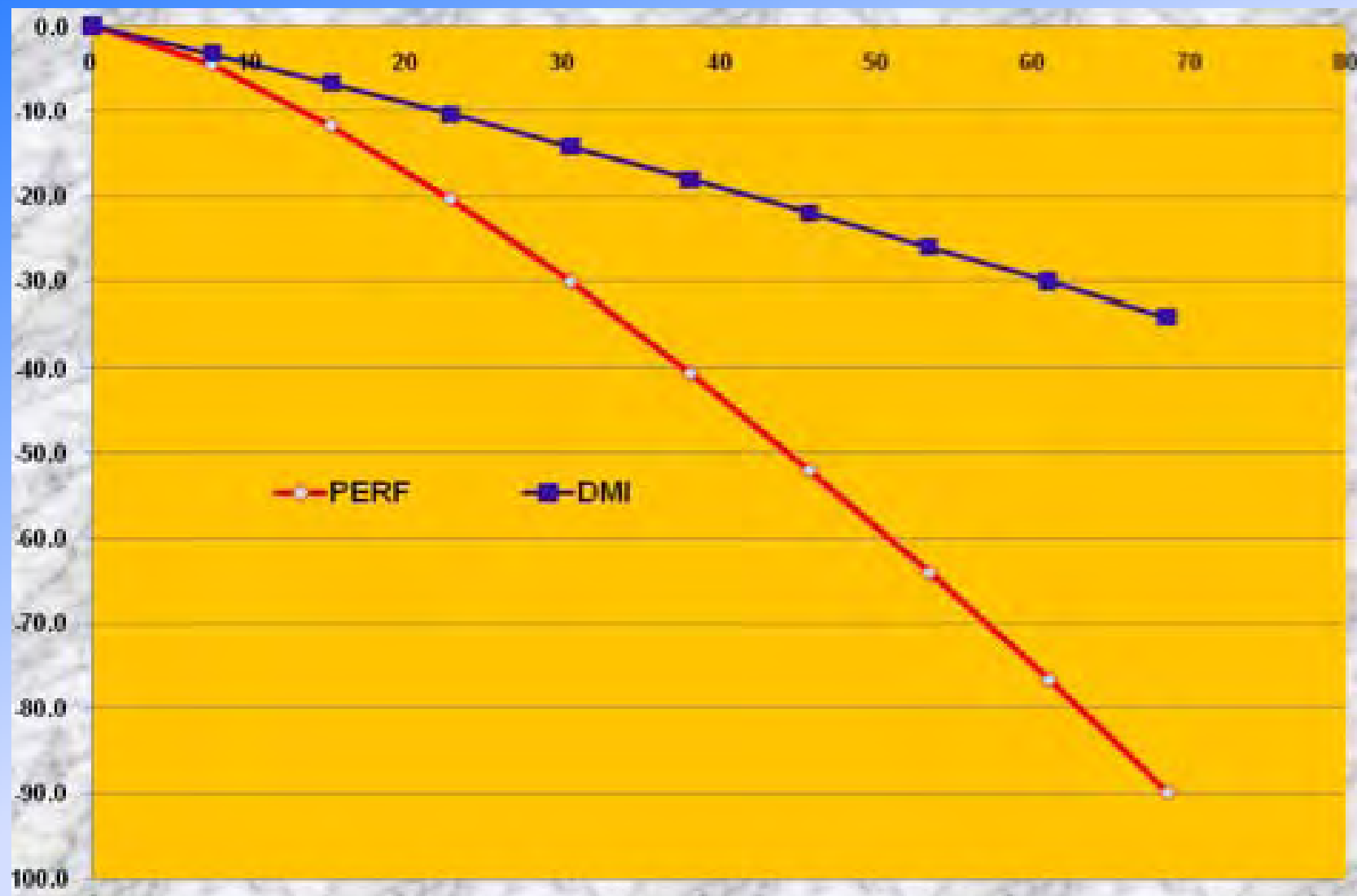
	Depth (cm)			
	7,5	15	30	45
NEm chg, %	2,2	10,1	36,9	79,4
ADG, kg	1,52	1,40	1,11	0,78
Gain, % chg	-5	-12	-30	-48
DMI	9,66	9,31	8,56	7,78
F/G	6,39	6,65	7,71	10,21
COG,S/CWT	80,29	84,29	99,59	135,82
	(2,2%)	(7,3%)	(26,8%)	(71,6%)

ADPV Normal = 1,59 kg; Conversión= 6,3; COG =78,57

% de Cambio en la energía de mantenimiento (NEm) debido al barro.



% Cambio en performance y CMS debido al Barro (Profundidad, cm)



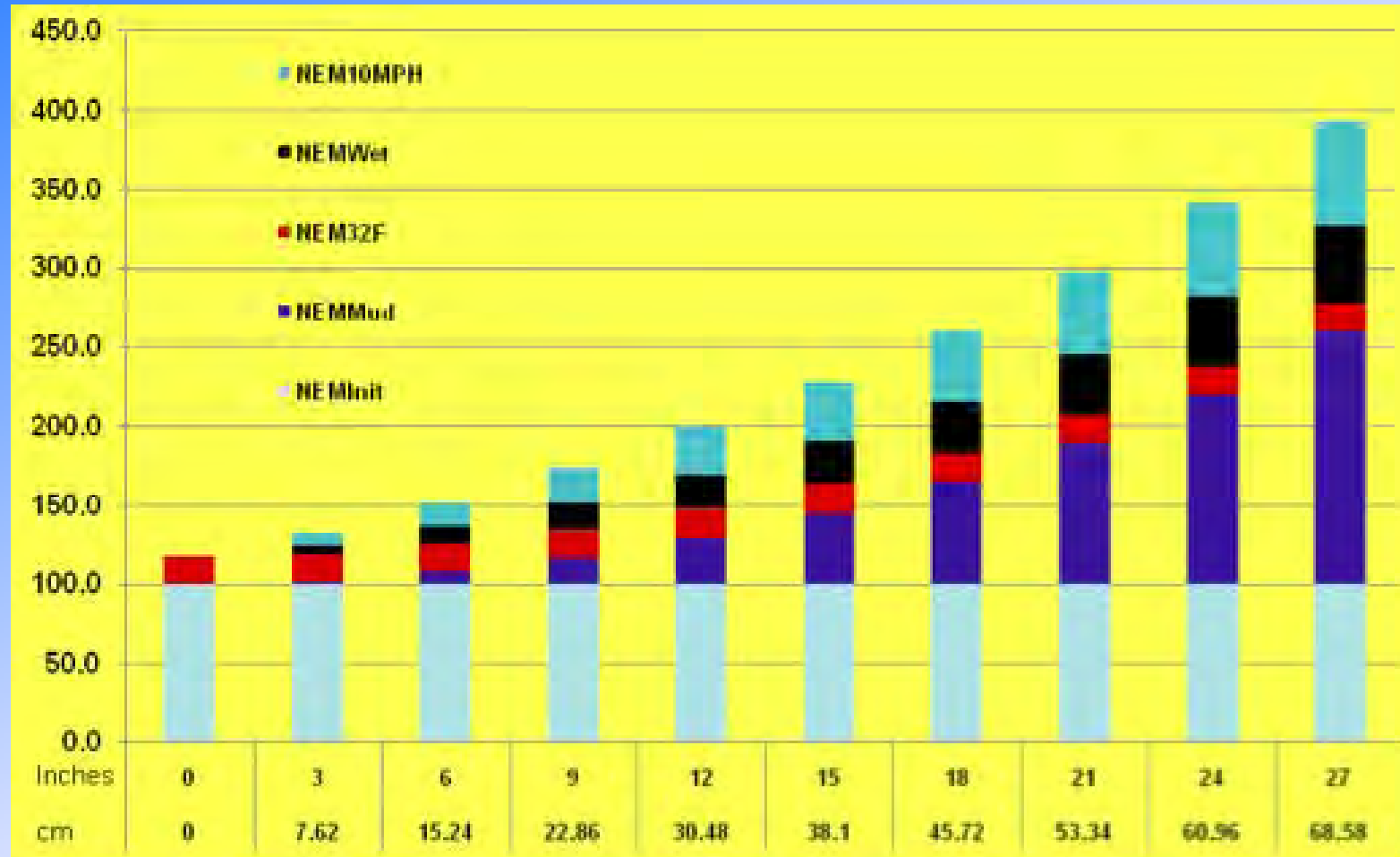
% Cambio en NEm debido al Barro

(Mayor impacto en animales más pesados greatest impact-heavy high producing animals)

Prof.Barro, in	0	3	6	9	12	15	18
Prof Barro, cm	0	7,62	15,24	22,86	30,48	38,10	45,72
	- - - - - % cambio - - - - -						
Inicial + barro	1,00	1,01	1,06	1,13	1,24	1,37	1,54
temp	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Humedad	0,00	0,08	0,16	0,24	0,33	0,41	0,49
Viento	0,00	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96
Total	1,34	1,59	1,88	2,20	2,55	2,92	3,34

Vaca Lechera: Peso 1500 lb (680 kg); CMS 3,5% PV; milk 75 lb (34 kg)

% cambio promedio en el costo de mantenimiento debido a la profundidad del Barro (feedlot)



Determinación del impacto del Barro(Analíticos Detalles)

- **Peso Animal – 300 to 400 kg**
- **Espacio de corral – 20 to 30 m²/animal**
- **Pendiente– 0 to 2%**
- **Consumo – 2.2 to 2.5% of BW**
- **Período de análisis del Barro – Julio a Diciembre.**
- **\$1 US = \$4.1 AR**

Promedio Diario de Condiciones Medio Ambientales (Otoño-Invierno, 2009)

	Precip, mm/d	Ta, °C	HR, %	VV, kph	RS, W	Evap, mm/d
Durazno, UR	4.39	16.2	70.3	16.3	191.7	2.27
Pergamino, AR	2.78	13.2	71.5	13.1	150.6	2.25
Cordoba, AR	2.69	17.4	46.7	15.6	235.0	2.52
Mendoza, AR	.35	16.6	40.1	6.5	248.2	2.35

Promedio Diario de Condiciones Medio Ambientales (Otoño-Invierno, 2010)

	Precip, mm/d	Ta, °C	HR, %	VV, kph	RS, W	Evap, mm/d
Durazno, UR	2.47	16.8	63.1	15.4	206.6	2.40
Pergamino, AR	2.19	11.6	68.8	12.9	153.2	1.96
Cordoba, AR	2.02	16.4	49.6	14.4	232.0	2.43
Mendoza, AR	.39	15.8	42.7	7.3	244.9	2.39

Efectos del Barro

Cordoba, AR (25 M²/animal)

	No Mud	Yr-2009	Yr-2010
Precip/d, mm (annual)	0	2.7	2.9
Temp, °C (180 d)	20	17.4	16.4
Barro, mm (180 d)	0	0	1.4
Aumento diario, kg	1.30	1.27	1.27
Conversión	7.36	7.57	7.52
NEm, %	--	1.03	1.02
Costo Kg Producido, \$/kg	7.25	7.44	7.42
Costo Kg Producido%	--	1.03	1.02

Efectos del Barro

Pergamino, AR (30 M²/animal)

	Sin Barro	Yr-2009	Yr-2010
Precip/d, mm (anual)	0	2.3	2.7
Temp, °C (180 d)	20	13.2	11.6
Barro, mm (180 d)	0	91	156
Ganancia Diaria, kg	1.30	1.15	1.02
Ef.Conversión	7.36	6.85	7.72
NEm, %	--	18.1	33.1
Costo Kg Producido, \$/kg	7.25	8.19	9.21
Costo Kg Prod %	--	13.1	27.1

Efectos del Barro

Durazno, UR (30 M²/animal)

	Sin Barro	Yr-2009	Yr-2010
Precip/d, mm (annual)	0	3.7	4.5
Temp, °C (180 d)	20	16.2	16.8
Barro, mm (180 d)	0	163	274
Ganancia Diaria, kg	1.30	1.08	.86
Eficiencia Conversión	7.36	8.91	11.18
NEm, %	--	26.9	52.6
Costo Kg Prod, \$/kg	1.77	2.13	2.68
Costo Kg Prod %	--	21.0	51.8

Efectos del Barro

Mendoza, AR (20 M²/animal)

	No Mud	Yr-2009	Yr-2010
Precip/d, mm (annual)	0	.3	.6
Temp, °C (180 d)	20	16.6	15.8
Barro, mm (180 d)	0	0	0
Aumento diario, kg	1.30	1.28	1.27
Conversión	7.36	7.51	7.54
NEm, %	--	1.02	1.024
Costo Kg Producido, \$/kg	7.25	7.39	7.43
Costo Kg producido %	--	1.02	1.024

Promedio diario de profundidad del barro calculado, mm

	DUR	PER	COR	MEN
	- - - 180 d otoño-invierno - - -			
2009	163.2	90.78	0	0
2010	274.1	156.3	1.4	0
	- - - prof barro al comienzo invierno - - -			
2009	0	0	0	0
2010	226.1	26.7	27.7	0
DUR =Durazno, UR; PER = Pergamino, AR; COR = Cordoba, AR; MEN = Mendoza, AR				

Barro y efecto del uso de cama (US)

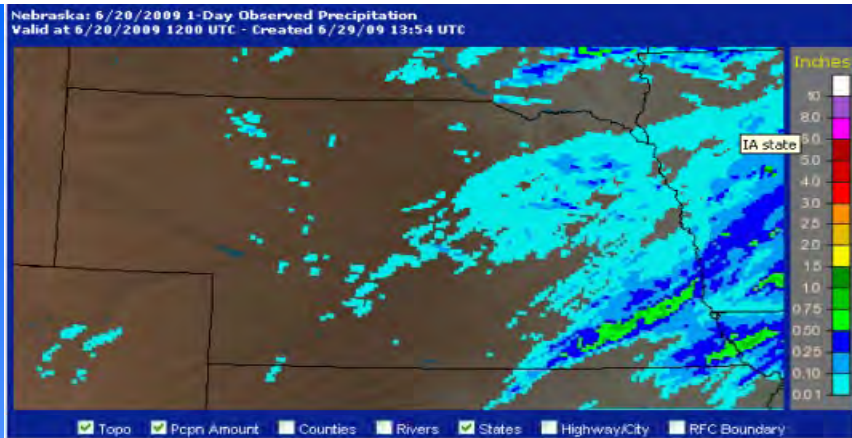
M ₂ /Animal	25	25	25	25
Precip, mm	0	145	145	145
Temp, °C	-3	2	-3	-6
Barro, mm	0.00	65	165	200
NEm, %	--	11.9	43.9	56.2
CKgProd (No), \$/Kg	0.68	0.71	0.92	1.07
%	--	4.1	34.4	56.1
COG (Cama), \$/Kg	0.68	0.70	0.77	0.80
%	--	1.5	12.3	17.3

Mitigación del Barro

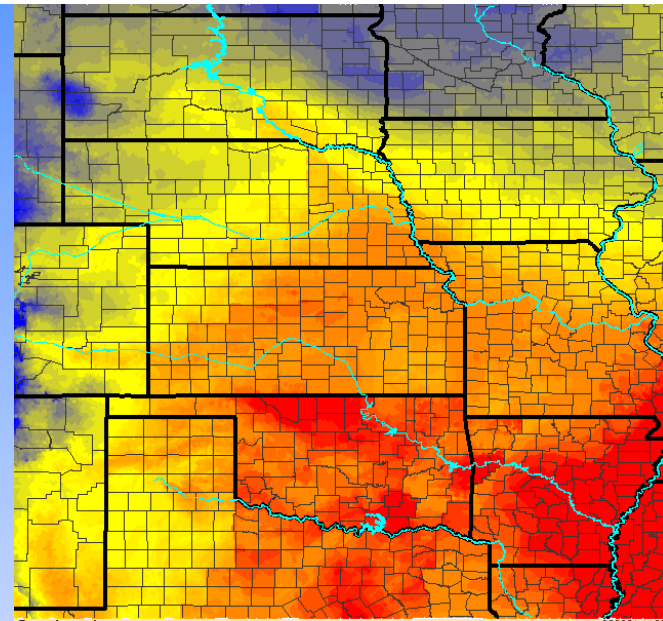
- **Comenzar con corrales limpios de residuos(Estiercol).**
- **Utilizar Cama; Mantener areas secas**
- **Aumentar el espacio por animal**
- **Minimizar el drenaje de agua dentro del corral**
- **Maximizar el drenaje afuera de los corrales**

Estrategias de mitigación del barro

- Disminuir el impacto del barro entre 25 a 50%
 - Duplicar la pendiente/potencial de drenaje
 - Duplicar el espacio asignado en los corrales
 - Animales más livianos (175 kg vs 350 kg)
- El uso de cama ↓ el impacto del barro entre 30 to 70%

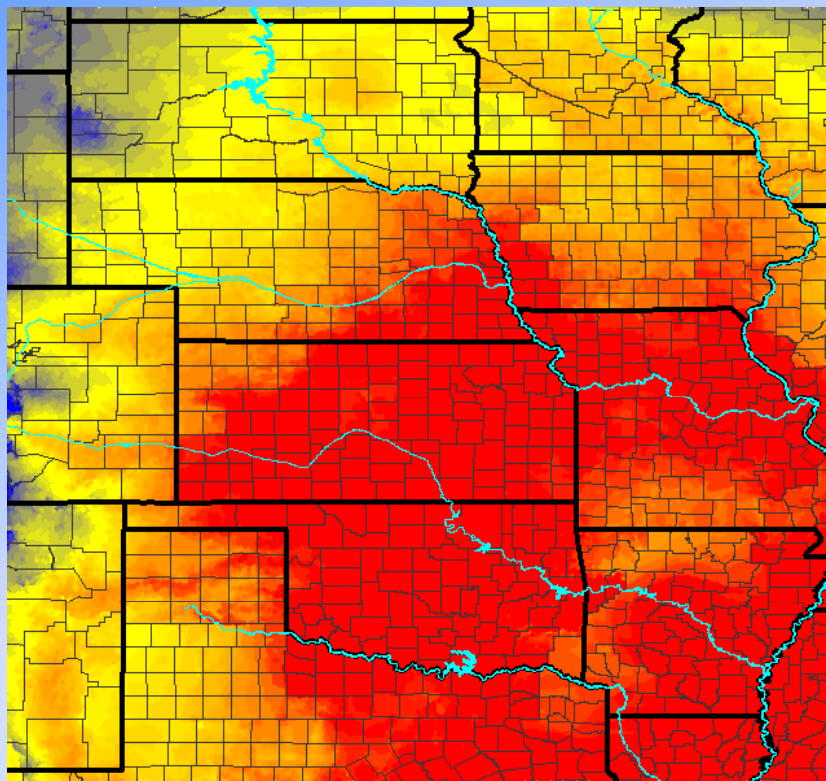


STRES POR CALOR



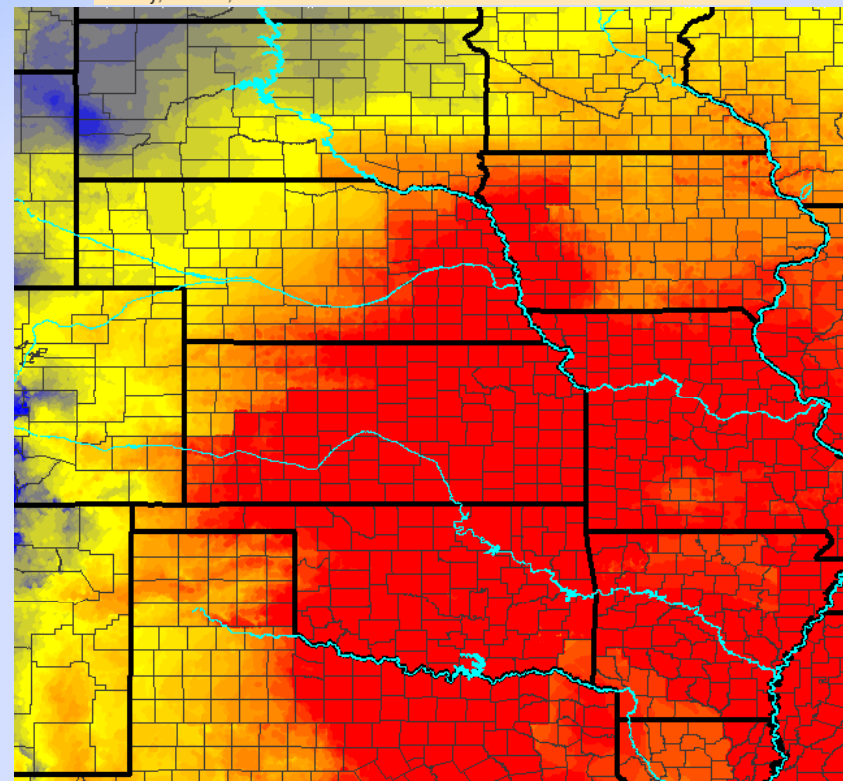
Sunday, Jun. 21, 2009

090621:1125



Monday, Jun. 22, 2009

090621:1128



Tuesday, Jun. 23, 2009

090621:1131

Caracterización del stress por calor

Score Jadeo

1 y 2 →

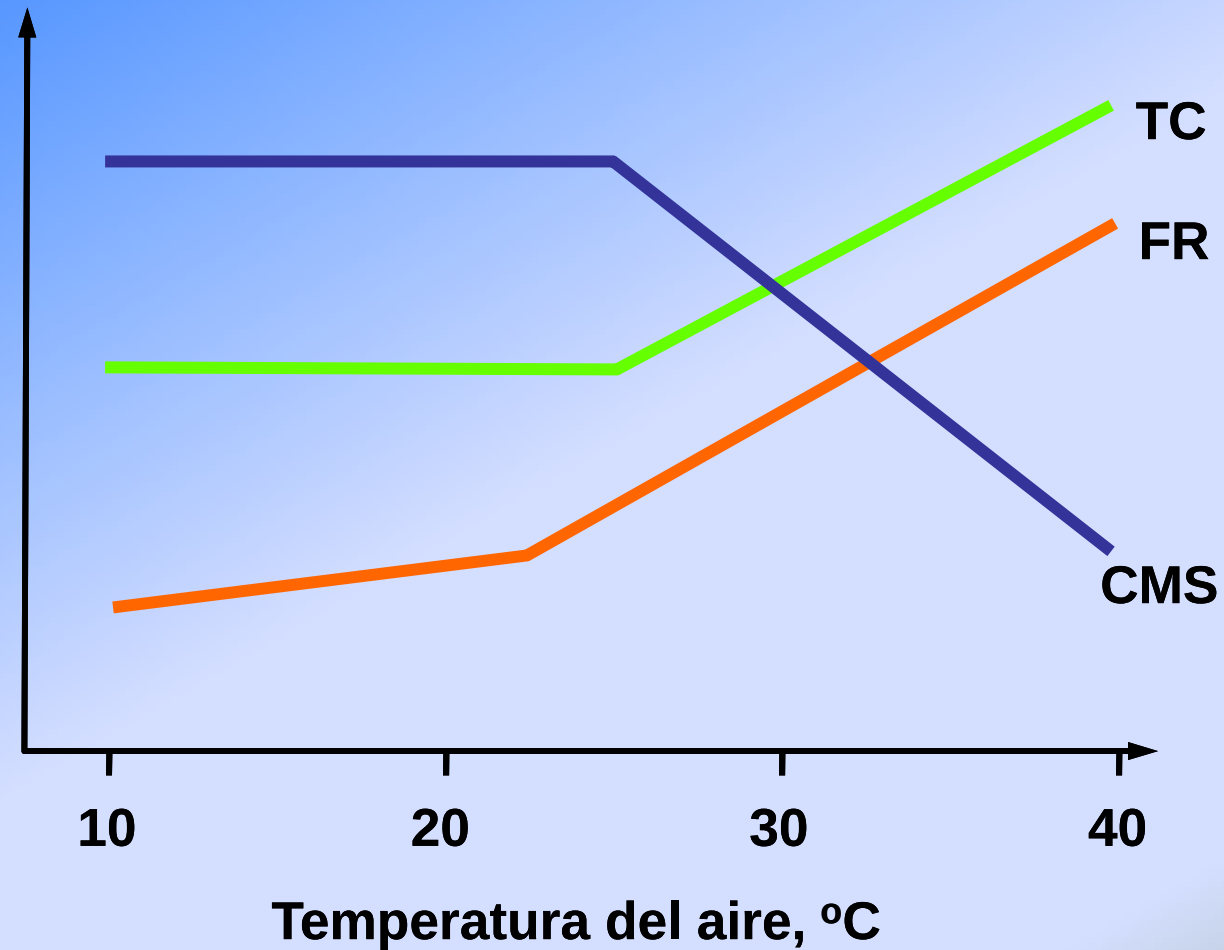
3 y 4 ↓



Reconocimiento de carga calórica excesiva en animales de feedlot

- **Respuesta de los animales**
 - **Frecuencia respiratoria;**
 - **Comportamiento;**
 - **Temperatura corporal;**
 - **Consuma de MS.**

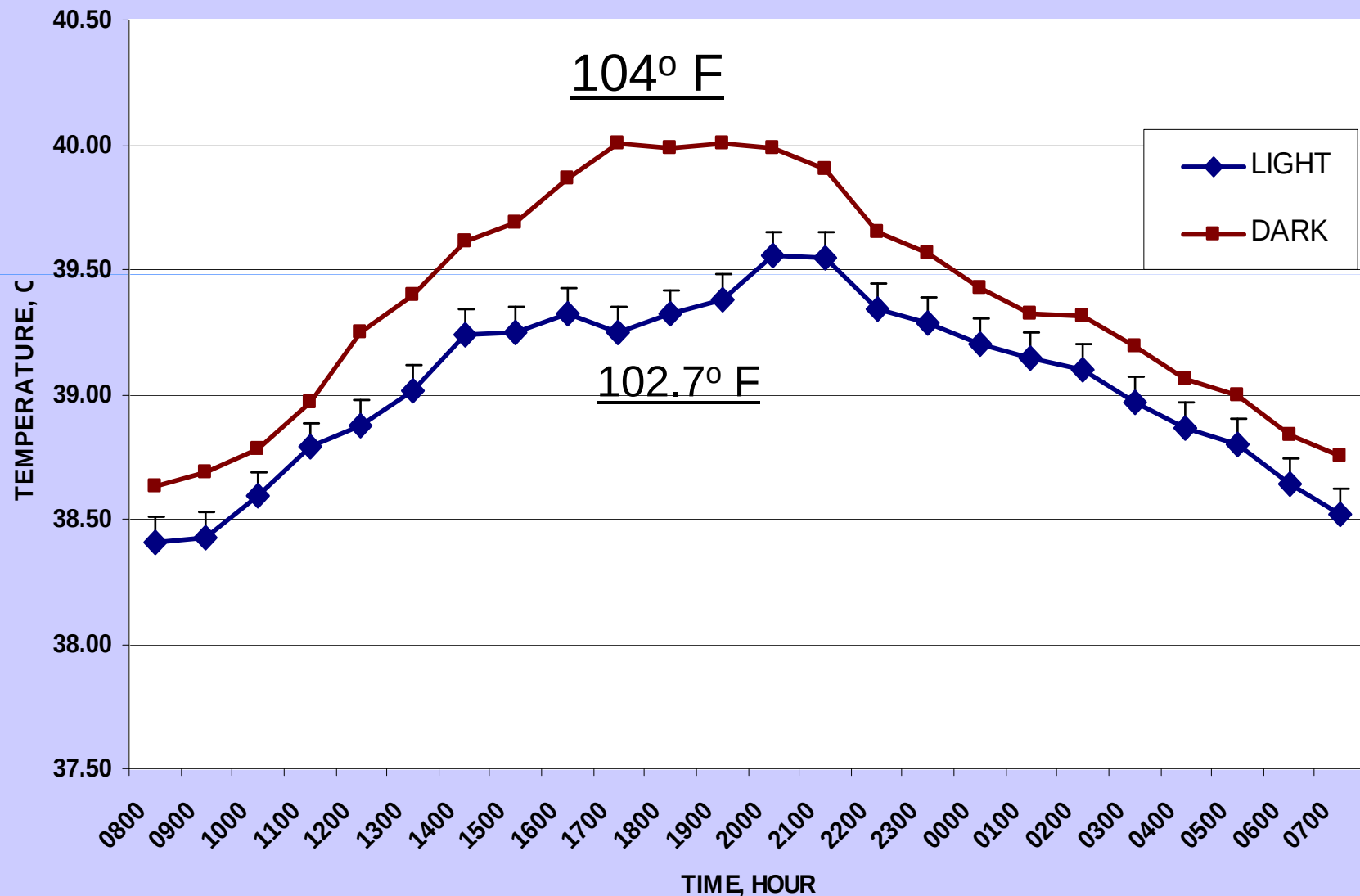
Umbrales en Animales Feedlot



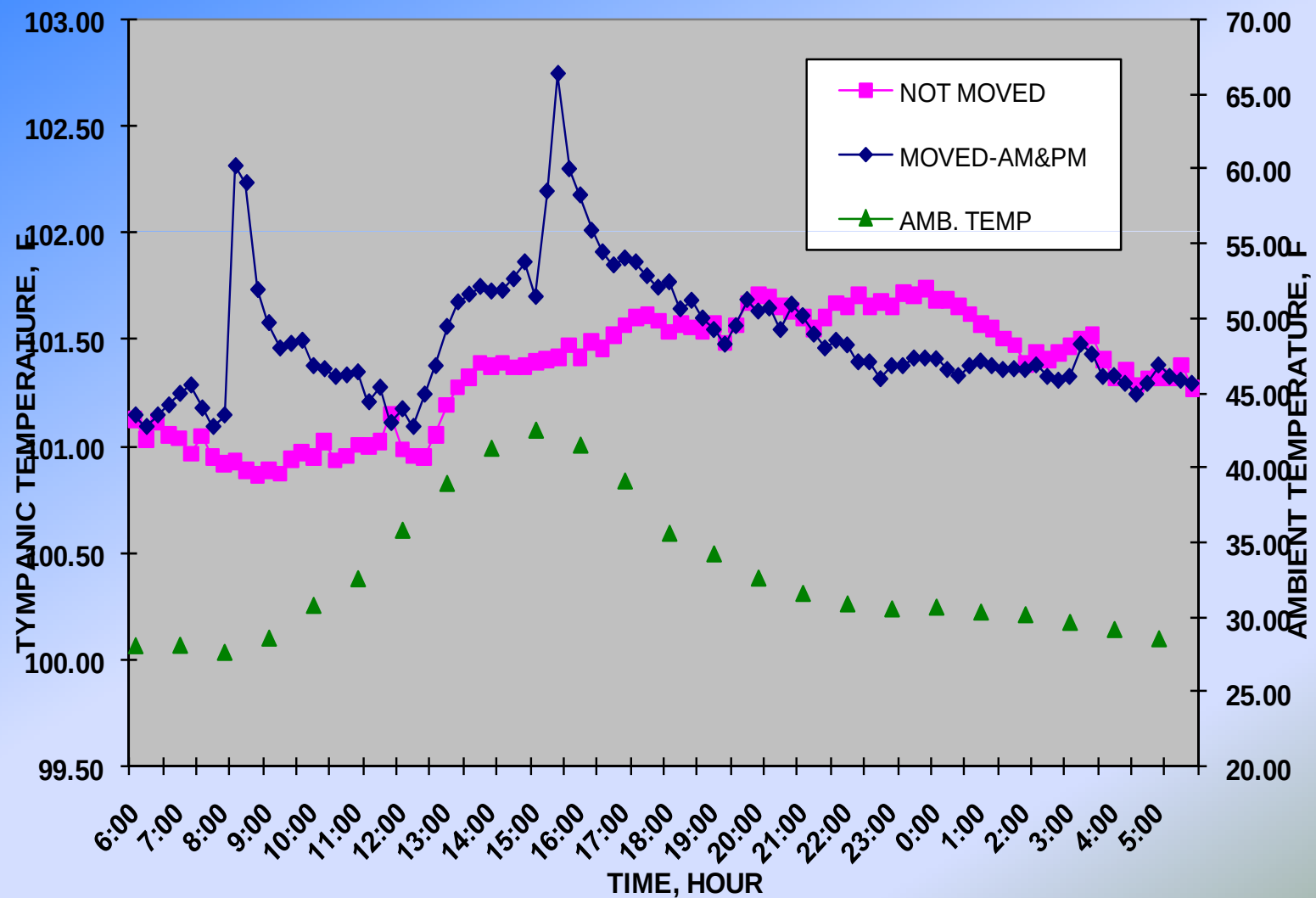
Contribuyentes al stress por calor

- **Falta de adaptación previa**
- **Longitud del pelo y color**
- **Mayor Condición Corporal**
- **Ausencia viento**
- **Animales de alta producción**
 - **Altos Consumos**
 - **Dietas de alta energía**
 - **High metabolic heat loads Alta Carga de Calor metabólico**

Efecto del color del pelaje sobre la temperatura corporal (Pelajes Oscuros – mayores beneficios en el uso de sombra; mayores requerimientos de agua)

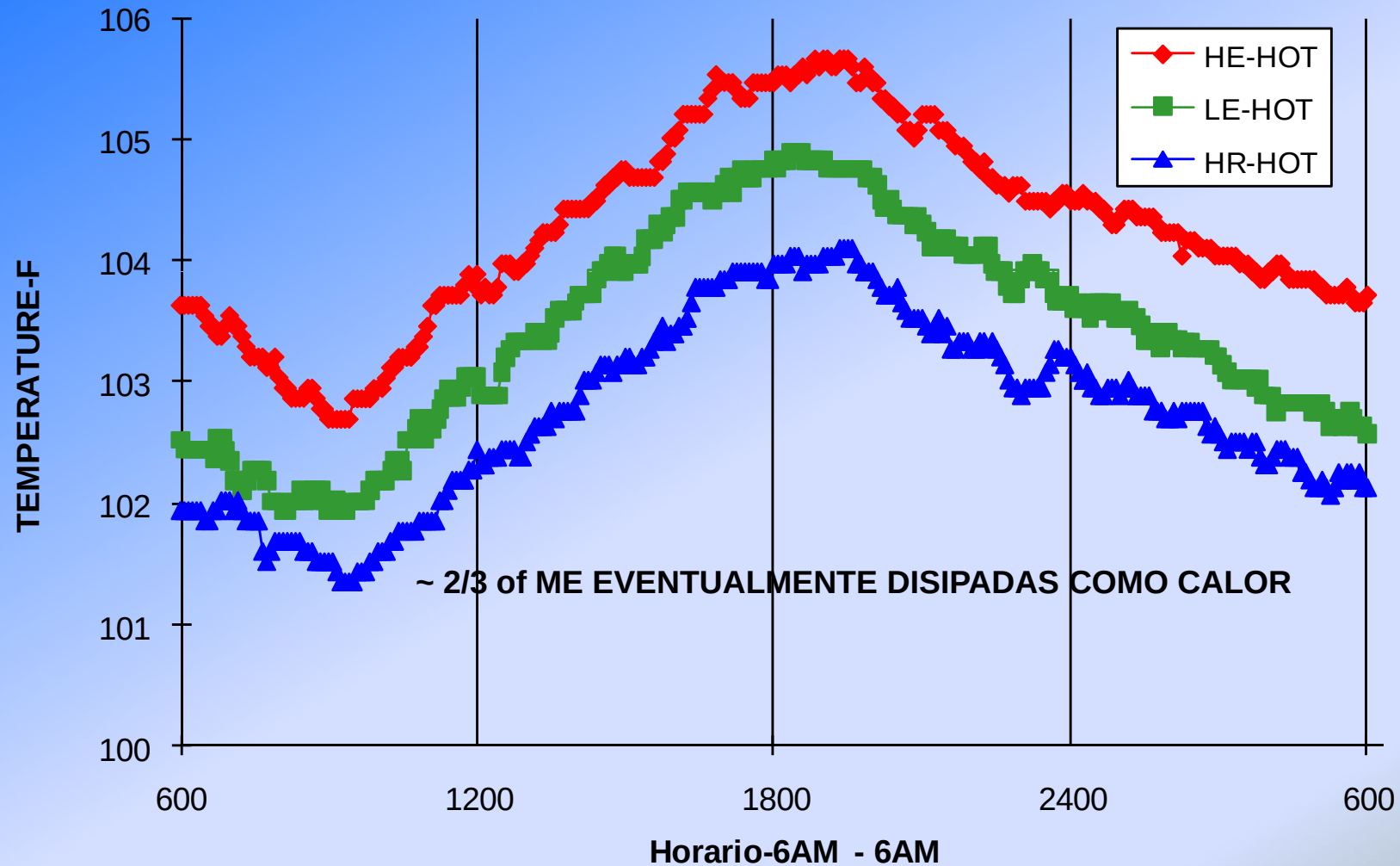


Efecto del movimiento de animales sobre la temperatura timpánica

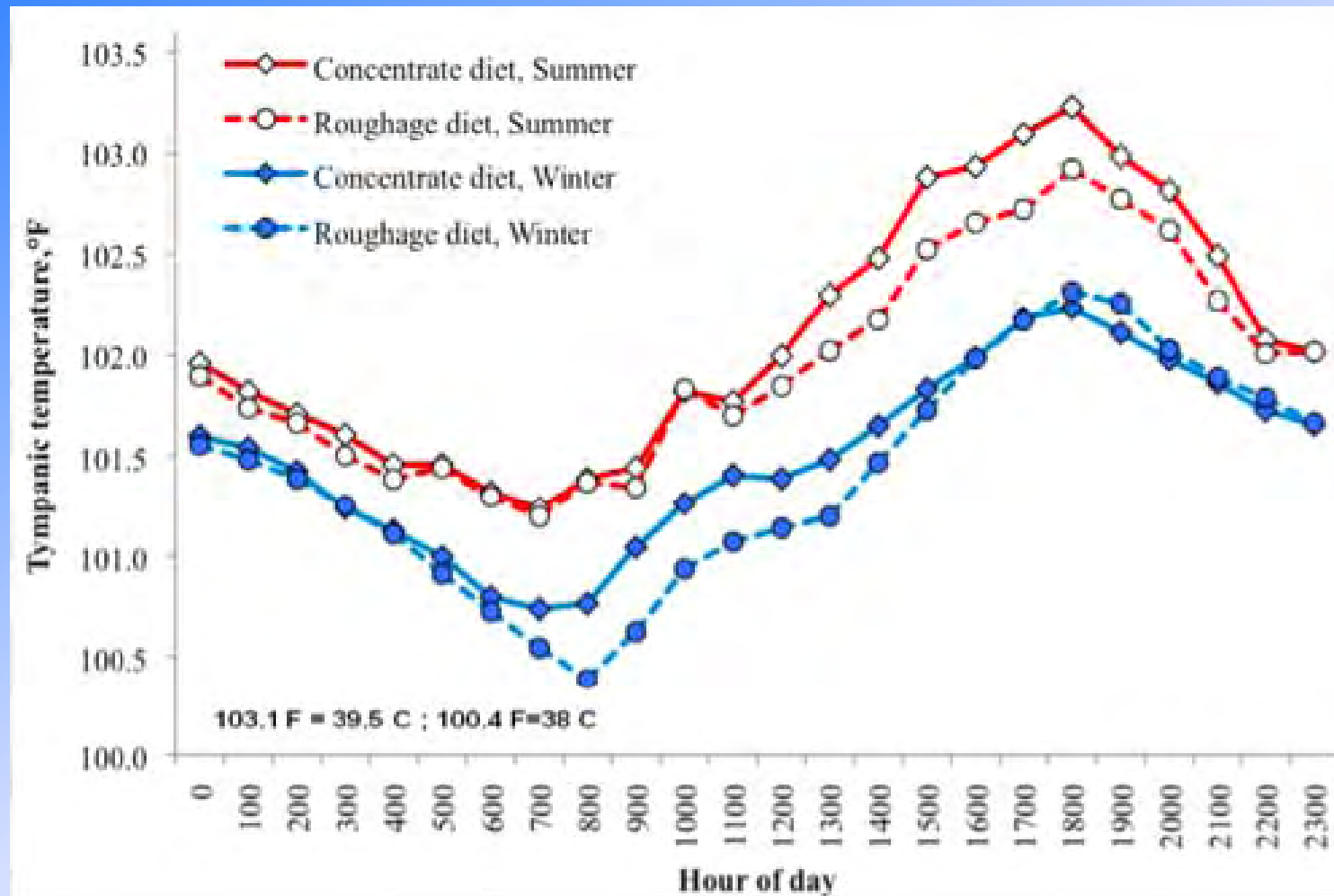


TIPO DE DIETA – TEMPERATURA CORPORAL

CALOR



Efecto del nivel de energía en TC por estación



Mitigación del stress por calor

- Manejo
 - Movimiento y Proc.
 - Venta
 - Alimentación
- Aspersores
- Sombra

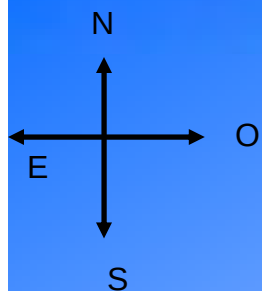


Evaluación Económica

- Sombra
- Aspersores
- Rociadores –
enfriadores(Ventiladores)
- Costo inicial de la inversión
 - Evaluación de la performance animal
 - Instalaciones – 20 años Vida Útil
 - 5% interés
 - 3% mantenimiento



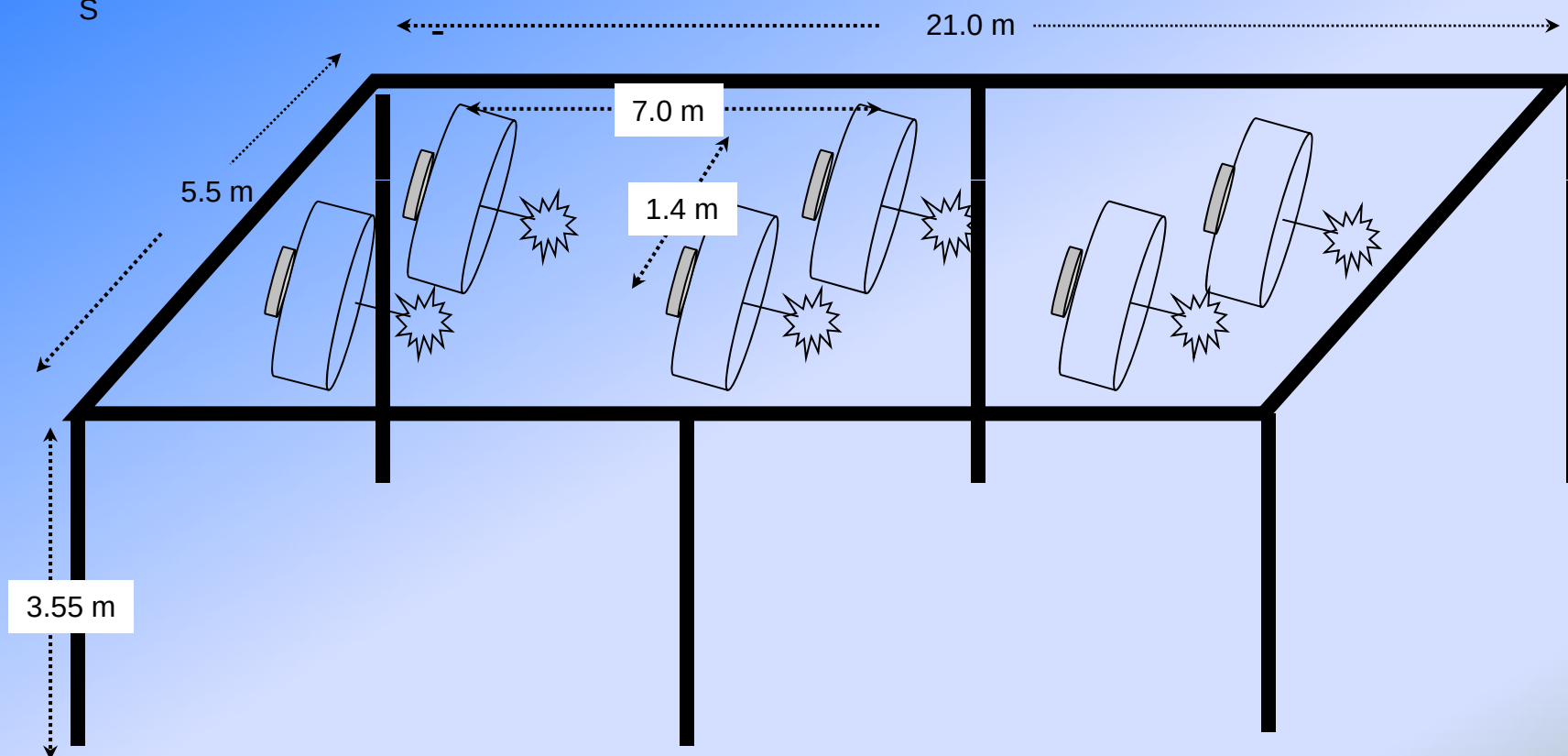




Combinación de Sombra-Aspersores y ventiladores (refrigeración evaporativa)

-Disminuyen la temperatura ambiente alrededor de los animales

-Aumenta la transferencia de calor desde los animales



Promedio diario de condiciones medioambientales (Verano–Diciembre Marzo)

	Ta, °C	HR, %	WS, kph	RS, W
Durazno, UR	23.3	62.8	14.6	234.6
Pergamino, AR	22.4	67.0	12.7	240.4
Cordoba, AR	23.6	63.0	12.9	220.1
Mendoza, AR	22.5	47.2	6.7	269.3
Formosa, AR	27.0	71.3	12.1	244.0

Información accesoria

- Cobertura sombra – 100%
- Cruzas británicas
- Cruzas cebuínas
 - Responden menos
 - No se muestran los datos
- Aspersores – 8 gallon (30 L)/cab/día
- Enfriamiento Evaporativo
 - Agua – (95 L) vs (280 L) L/cab/día
 - Electricidad – 1.25 kwh/hd/day
 - No se encontró beneficio económico

Información accesoria

- Cobertura sombra – 100%
- Cruzas británicas
- Cruzas cebuínas
 - Responden menos
 - No se muestran los datos
- Aspersores – 8 gallon (30 L)/cab/día

Información accesoria

- Cobertura sombra – 100%
- Aspersores – 8 gallon (30 L)/cab/día
- Cruzas británicas
- Cruzas cebuínas
 - Responden menos
 - No se muestran los datos

Información accesoria

- Cruzas británicas
- Cruzas cebuínas
 - Responden menos
 - No se muestran los datos

Estrategias de mitigación del stress por calor

	DURAZNO, UR			
	Condición ideal	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada*
ADPV, kg/d	1.44	1.37	1.42	1.41
CMS kg/d	10.90	10.67	10.83	10.82
Eficiencia Conv.	7.59	7.77	7.65	7.66
Costo ganancia, \$/kg	7.23	7.44	7.41	7.42
*~30L				

Estrategias de mitigación del stress por calor

	CORDOBA, AR			
	Condición ideal	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada*
ADPV, kg/d	1.44	1.35	1.39	1.38
CMS kg/d	10.90	10.57	10.72	10.71
Eficiencia Conv.	7.59	7.85	7.73	7.74
Costo ganancia, \$/kg	7.23	7.54	7.51	7.51
*8 gallon~30L				

Estrategias de mitigación del stress por calor

	FORMOSA, AR				
	Condición ideal	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada*	Aspersión Completa**
ADPV, kg/d	1.44	1.15	1.20	1.19	1.23
CMS kg/d	10.90	9.94	10.03	10.00	10.05
Eficiencia Conv.	7.59	8.56	8.36	8.39	8.24
Costo ganancia, \$/kg	7.23	8.36	8.26	8.30	8.18
*8 gallon~30L** 50 to 75L of water /animal					

Estrategias de mitigación del stress por calor

	PERGAMINO, AR			
	Condición ideal	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada*
ADPV, kg/d	1.44	1.38	1.43	1.42
CMS kg/d	10.90	10.70	10.86	10.84
Eficiencia Conv.	7.59	7.75	7.62	7.64
Costo ganancia, \$/kg	7.23	7.41	7.38	7.39
*8 gallon~30L				

Estrategias de mitigación del stress por calor

	MENDOZA, AR			
	Condición ideal	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada*
ADPV, kg/d	1.44	1.32	1.37	1.35
CMS kg/d	10.90	10.47	10.66	10.59
Eficiencia Conv.	7.59	7.63	7.57	7.63
Costo ganancia, \$/kg	7.23	7.85	7.73	7.74
*8 gallon~30L				

Estrategias de mitigación del stress por calor

	DURAZNO, UR		
	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada (~30 l/day)
Costo Anual de las instalaciones \$/hd	--	19.68 (4.80us)	14.76(3.60us)
Punto de equilibrio, \$/hd (incl. water & electricity)	--	5.9 u\$s	5.4u\$s
Punto de equilibrio Total en el costo de construcción, \$/hd	--	65 u\$s	48 u\$s

Estrategias de mitigación del stress por calor

	CORDOBA, AR		
	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada (~30 l/day)
Costo Anual de las instalaciones \$/hd	--	19.68 (4.80us)	14.76(3.60us)
Punto de equilibrio, \$/hd (incl. water & electricity)	--	23.29	21.73
Punto de equilibrio Total en el costo de construcción, \$/hd	--	256.37	195.69

Estrategias de mitigación del stress por calor

	FORMOSA, AR			
	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada (~30 l/day)	Aspersión Total (50-75L/day)
Costo Anual de las instalaciones \$/hd	--	19.68 (4.80us)	14.76 (3.60us)	14.76 (3.60us)
Punto de equilibrio, \$/hd (incl. water & electricity)	--	32.47	26.73	51.33
Punto de equilibrio Total en el costo de construcción, \$/hd	--	357.03	250.80	477.86

Estrategias de mitigación del stress por calor

	PERGAMINO, AR		
	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada (~30 l/day)
Costo Anual de las instalaciones \$/hd	--	19.68 (4.80us)	14.76(3.60us)
Punto de equilibrio, \$/hd (incl. water & electricity)	--	24.44	20.79
Punto de equilibrio Total en el costo de construcción, \$/hd	--	268.67	185.28

Estrategias de mitigación del stress por calor

	MENDOZA, AR		
	Sin Sombra	100% Sombra	Aspersión Moderada (~30 l/day)
Costo Anual de las instalaciones \$/hd	--	19.68 (4.80us)	14.76(3.60us)
Punto de equilibrio, \$/hd (incl. water & electricity)	--	23.29	21.73
Punto de equilibrio Total en el costo de construcción, \$/hd	--	321.48	160.06

Conclusiones

(sombra vs aspersores)

- Aspersión moderada se encontro que fue menos económiuca que la sombra.
- La sombra se utiliza más eficientemente.
- Límites a la inversión inicial
 - Sombra \$250 - \$350 para razas británicas
 - Aspersión moderada \$160 - \$250 razas británicas
 - Aspersión completa >\$400 pero el barro y el agua a utilizar puede ser un problema.
 - 20 to 30 % menos para cruzas índicas
 - A independencia del sistema

Sombra vs Niebla vs Aspersores (2000)

	Treatment*			
	Sombra	Niebla	Aspersores	Control
Number of heifers	17	20	18	19
Number of pens	4	4	4	4
ADG, kg/d	1.62	1.49	1.54	1.48
DMI, kg/d	9.08	8.44	8.73	8.40
G:F	.18	.18	.18	.18

*Mist ~ 5 gallon (19 L)/hd; Sprinkle ~ 10 gallon (38 L)/hd; no differences found.

Sombra vs Aspersores

California (~2008)

Item	Aspersión	Sombra	% cambio
ADPV, kg/d*	1.16	1.35	7.4
CMS, kg/d*	9.49	9.82	3.5
Eficiencia G/A	0.117	0.135	13.3

*P < 0.05; Estudio 4 corrales – Corrales rotados
através 4 a 21 días de intervalo en tratamientos
Pens rotated through 4-21 day treatment intervals.

Sombra vs Aspersores

- En general la sombra es mejor que los aspersores
- La hacienda tiende a ser reticente a mojarse
 - Eficiencia varía en la aspersión
 - Si todo el ganado se moja:
 - La respuesta en la aspersión debería ser $=$ or $>$ que la de la sombra
 - **Matemáticamente la transferencia de calor desde objetos húmedecidos casi siempre será mayor que desde objetos secos.**
 - Sin embargo la eficiencia de la aspersión es típicamente menos de 50%



el agua para enfriar la superficie del corral más que a los animales. El calor
e desde el piso ~ .5 de la radiación total desde el cielo

Table 2.5 Temperature of surface of bare ground before and after shading at various times during the day^a

Shaded time (min)	Temperature of Ground Surface (°F)			
	11 a.m.	12 noon	2 p.m.	4 p.m.
In sun	124.9	144.3	151.9	153.0
5	104.0	107.6	111.6	113.7
15	98.1	103.1	109.4	109.4
30	98.1	101.3	104.0	105.8
Air temp	91.9	95.0	98.1	104.0

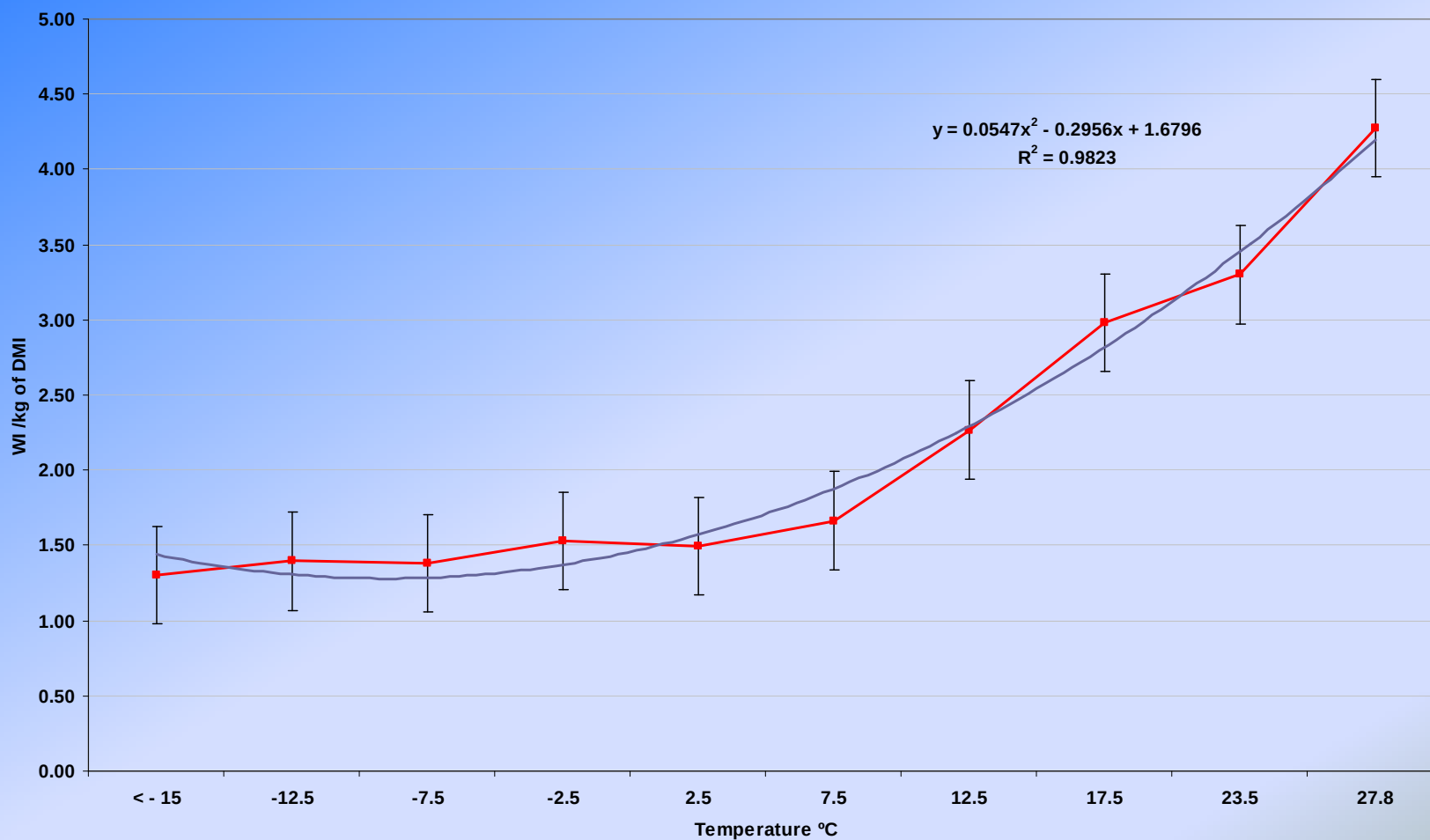
^aFrom Kelly et al. (1950).







Consumo de agua por Kg de MS ingerida en relación a temperatura para novillos.





75 mm de espacio lineal de bebedero por animal preferentemente antes que 25mm.





Bebederos localizados en el centro de los corrales son preferibles en relación a aquellos en la línea del alambre.

Elimine los bebederos en la línea del alambre para minimizar el hacinamiento.

Diseño de Corrales en el Feedlot



















